Der stromerzeugende Generator mit Cobra SMARTsense

Physik > Elektrizität & Magnetismus > Elektromotor & Generator

Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
leicht	2	10 Minuten	10 Minuten

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Windkraftanalge mit stromerzeugendem Generator

Mit dem Wissen über das Induktionsgesetz nach Faraday, ist es möglich mechanische Energie in elektrische Energie umzumwandeln. Dieses Phänomen findet heutzutage hauptsächlich Verwendung bei Generatoren, die eine natürliche, kinetische Energie in Strom wandeln sollen.

Typische Anwendungsbeispiele sind hierbei Turbinen in Wasserkraftwerken an Staudämmen oder auch Windkraftanlagen. Diese nutzen die Bewegung von strömenden Luftmassen, um einen Rotor anzutreiben, welche mit Hilfe eines Getriebes an einen Generator gekoppelt ist. Wird dieser Generator in Rotation versetzt, so wandelt dieser die rotatorische Bewegungsenergie in einen elektrischen Strom.

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE excellence in science

Vorwissen

Die Schüler sollten bereits die Grundlagen der elektromagnetischen Induktion erarbeit und verstanden haben, um verstehen zu können, wie das Prinzip der Induktion für alltägliche technische Anwendungen genutzt werden kann.

Prinzip

Die Funktionsweise des Generators basiert auf dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion. Dies besagt, dass ein an einem Elektromagneten vorbei bewegter Permanentmagnet für eine Änderung des magnetischen Flusses und somit für die Entstehung eines elektrischen Stromes sorgt. Beim Generator wird das Prinzip durch die kontinuierliche Drehbewegung erzeugt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE excellence in science

Lernziel

Der Versuch soll den Schülern das Prinzip eines stromerzeugenden Generators anhand von drei Beispielen darlegen.

Aufgaben

Die Schüler sollen im Rahmen dieses Experiments den klassischen (Fahrrad-) Dynamo aufbauen und untersuchen. Zu diesem Zweck sollen sie drei verschiedene Bauformen dieser Generatorart aufbauen und deren Eigenschaften ermitteln.

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sicherheitshinweise

PHYWE excellence in science

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE excellence in science

Schülerinformationen

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Motivation

Windkraftanalge mit stromerzeugendem Generator

Das Phänomen der elektromagnetischen Induktion hast du vorab bereits genausten untersucht. Nun jedoch sollst du überprüfen, inwiefern man dies auch für alltägliche Anwendungen nutzbar machen kann.

Du hast mit Hilfe eines rotierenden Permanent- und eines stehenden Elektromagneten einen kleinen elektrischen Strom erzeugt. Doch ist es mit Hilfe des Versuchsaufbaus auch möglich größere Ströme zu erzeugen und diese in das Stromnetz einzuspeisen?

Klassische Beispiele für die Erzeugung von Strom aus einer Bewegungsenergie (in dem Fall Rotation) sind Windkraftanlagen, welche die Windernergie in elektrischen Strom umwandeln.

Aufgaben

Du weißt, dass man wie zum Beispiel mit Hilfe eines bewegten Magneten einen Strom erzeugen kann. In diesem Versuch sollst du herausfinden, ob dieser Vorgang auch für alltägliche Anwendungen nutzbar ist. Zusätzlich wirst du erfahren, welche unterschiedlichen Bauformen zur Stromerzeugung denkbar sind.

Zu diesem Zweck wirst du drei unterschiedliche Bauformen des sogenannten Dynamos aufbauen und untersuchen.

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Set Schülerversuche Elektromotor/Generator für 10 Versuche, TESS advanced Physik EMG	15221-88	1
2	Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
3	Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
4	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau (1/3)

Zur Durchführug des Versuchs wird der Cobra SMARTsense und die measureAPP benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) Bluetooth aktiviert ist.

measureAPP für Android Betriebssysteme

measureAPP für iOS Betriebssysteme

measureAPP für Tablets / PCs mit Windows 10

Aufbau (2/3)

Spule und SMARTsense (Current) verbinden

Verbinde die Spule und den Cobra SMARTsense mit Hilfe der Verbindungsleitungen und Reduzierstecker. Achte darauf ausschließlich die roten Buchsen der Spule als Anschlüsse zu verwenden!

Verwende den Cobra SMARTsense Current zur Messung elektrischer Ströme. Stecke den Eisenkern in die Spule.

Baue anschließend den Generator auf, indem du den Permanentmagneten auf den Stromwender montierst und die Kurbel mit Hilfe des Riemen an den Stromwender koppelst.

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau (3/3)

SMARTsense Current & SMARTsense Voltage parallelgeschaltet

Hinweis: Du kannst zusätzlich zum SMARTsense Current auch den SMARTsense Voltage parallel schalten, um während des Versuchs gleichzeit sowohl den Strom, als auch die Spannung zu messen.

Schalte den/die SMARTsense ein indem du etwa drei Sekunden lang den I/O-Knopf gedrückt hälst. Starte die measureAPP und wähle den/die Sensor(en) aus um sie zu verbinden.

Durchführung (1/2)

Versuchsaufbau: Generator 1

Versuch: Teil 1

- Der Generator sollte so aussehen, wie in der Abbildung dargestellt.
- Starte eine Messung und versetze dann das Antriebsrad und somit auch die Welle mit Hilfe des Hebels in Rotation.
- Beende das Kurbeln nach einiger Zeit und beende dann auch die Messung. Speicher gegebenenfalls deine Messung ab.

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (2/2)

PHYWE excellence in science

Generator 2

Generator 3

Versuch: Teil 2 & 3

- Baue nun die anderen beiden (in den Abbildungen dargestellten) Generatoren nacheinander auf.
- Überlege dir vorher, ob der Generator voraussichtlich Wechselspannung oder Gleichspannung erzeugt.
- Hinweis: Du kannst eine Lampenfassung mit einer Glühlampe $1,5\,V\,;\;0,15\,A$ an die Verbindungsleitungen anschließen und sie somit zum Leuchten bringen.
- Starte jeweils eine neue Messug und lass die Antriebswelle der Generatoren wieder rotieren. Speicher bei Bedarf die Messungen ab.

PHYWE excellence in science

Protokoll

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 1

Versuchsaufbau: Generator 1

Welche Aussagen sind zutreffend für deine Beobachtungen im 1. Versuchsteil?

- [ ] Die Messung zeigt quasi keinen Ausschlag.
- [ ] Die Messung zeigt einen deutlichen Ausschlag.
- [ ] Es handelt sich um Wechselstrom/-spannung.
- [ ] Es handelt sich um Gleichstrom/-spannung.

Überprüfen

Aufgabe 2

Versuchsaufbau: Generator 2

Welche Aussagen sind zutreffend für deine Beobachtungen im 2. Versuchsteil?

- [ ] Die Messung zeigt einen deutlichen Ausschlag.
- [ ] Es handelt sich um Wechselstrom/-spannung.
- [ ] Es handelt sich um Gleichstrom/-spannung.
- [ ] Die Messung zeigt quasi keinen Ausschlag.

Überprüfen

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 3

Versuchsaufbau: Generator 3

Welche Aussagen sind zutreffend für deine Beobachtungen im 3. Versuchsteil?

- [ ] Es handelt sich um Gleichstrom/-spannung.
- [ ] Die Messung zeigt quasi keinen Ausschlag.
- [ ] Es handelt sich um Wechselstrom/-spannung.
- [ ] Die Messung zeigt einen deutlichen Ausschlag.

Überprüfen

Aufgabe 4

Erkläre die Funktionsweise der Generatoren. Gehe dabei auch auf den Vorgang der Elektromagnetischen Induktion ein.

Die Spule befindet sich im Magnetfeld des _____. Wird der Stabmagnet bzw. die _____ in Rotation versetzt, ändert sich das _____, das sie durchströmt, ständig. Durch das sich ändernde Magnetfeld wird in der Spule eine _____ induziert, die mit Hilfe des _____ gemessen werden kann. Je schneller die Rotation ist, desto stärker ist auch die _____ und damit die _____. Das Prinzip des Generatos funktioniert also umgekehrt zu dem des _____.

Spule
Magnetfeldänderung
Elektromotors
Spannung
Induktion
Permanentmagneten
Magnetfeld
Multimeters

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Beobachtung 1	0/2
Folie 17: Beobachtung 2	0/2
Folie 18: Beobachtung 3	0/2
Folie 19: Funktionsweise des Generators	0/8

Gesamtsumme 0/14

Lösungen Wiederholen

PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de